

MAGNETIC RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

Patent Number: JP5046961
Publication date: 1993-02-26
Inventor(s): ASAI SHIGEMI; others: 01
Applicant(s):: SHARP CORP
Requested Patent: ☐ JP5046961
Application Number: JP19910201895 19910812
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B5/584 ; G11B5/29
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To improve the tracking accuracy of a serpentine recording and reproducing system by arranging a plurality of servo signal recording and reproducing head pairs on a combination head at prescribed intervals.

CONSTITUTION: Servo signal recording and reproducing head pairs S1a-S1b to S4a-S4b are arranged zigzag on a combination head 3 at every track pitch (a). At the time of reproducing servo tracks ST1 and ST2 with the head pair S1a-S1b, the head S1a is used for dynamic tracking when the displacement of a magnetic tape 1 is in the +Y direction or the other head S1b is used when the displacement is in the -Y direction. Therefore, the heads can be used for dynamic tracking irrespective of the position of the tape 1, because a maximum tape displacement margin of a little smaller than 1.5a can be secured in both (+) and (-) directions.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-46961

(43) 公開日 平成5年(1993)2月26日

(51) Int.Cl.⁵

G 1 1 B 5/584
5/29

識別記号

庁内整理番号

9197-5D

L 7247-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平3-201895

(22) 出願日 平成3年(1991)8月12日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 浅井 重美

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ
株式会社内

(72) 発明者 奥田 徹

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ
株式会社内

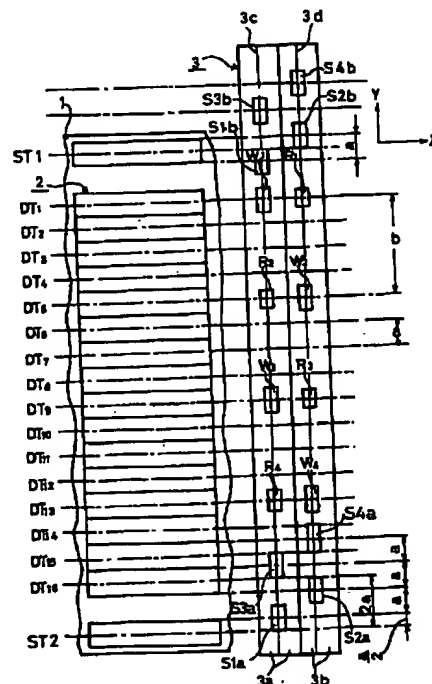
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎

(54) 【発明の名称】 磁気記録再生装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 サーベントイン記録再生方式のトラッキング精度を改善し高記録密度でかつ高速処理の可能な磁気記録再生装置を提供する。

【構成】 コンビネーションヘッドと、コンビネーションヘッドを磁気テープの幅方向において相対的に変位させるためのアクチュエータ手段とを備え、複数のサーボ用磁気ギャップは、磁気テープ上の情報トラックと情報用磁気ギャップの組合わせがどのように変更されても、少なくとも1つがサーボトラックの1つの少なくとも一部をトレースするようにコンビネーションヘッド内に配置されており、サーボ用磁気ギャップによって再生されたサーボ信号に基づいて情報トラックと情報磁気ギャップとの位置ずれを検出する位置ずれ検出手段をさらに備え、アクチュエータ手段は位置ずれ検出手段によって検出された位置ずれ量を最小にするようにコンビネーションヘッドと磁気テープの幅方向との相対的位置を調整するようにも働く。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サーベントイン記録再生方式に適應する磁気記録再生装置であつて、

磁気テープ上の複数の情報トラック上で情報を記録するためと再生するための複数の情報用磁気ギャップおよび1以上のサーボトラック上でサーボ信号を記録するためと再生するための複数のサーボ用磁気ギャップを含むコンビネーション磁気ヘッドと、

前記情報トラックと前記情報用磁気ギャップの組合わせを変更するために前記コンビネーション磁気ヘッドを前記テープの幅方向において相対的に変位させるためのアクチュエータ手段とを備え、

前記複数のサーボ用磁気ギャップは、前記情報トラックと前記情報用磁気ギャップの組合わせがどのように変更されても、少なくとも1つが前記サーボトラックの1つの少なくとも1部をトレースするように前記コンビネーション磁気ヘッド内に配置されており、

さらに、前記サーボ用磁気ギャップによって再生されたサーボ信号に基づいて前記情報トラックと前記情報用磁気ギャップとの位置ずれを検知する位置ずれ検出手段とを備え、

前記アクチュエータ手段は、前記位置ずれ検出手段によって検出された位置ずれ量を最小にするように、前記コンビネーション磁気ヘッドと前記磁気テープの幅方向との相対的位置を調整するように働くことを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項2】 サーベントイン記録再生方式に適應する磁気記録再生装置であつて、

磁気テープ上の複数の情報トラック上で情報を記録するためと再生するための複数の情報用磁気ギャップおよび1以上のサーボトラック上のサーボ信号を再生するための複数のサーボ信号再生用磁気ギャップを含むコンビネーション磁気ヘッドと、

前記サーボトラック上にサーボ信号を記録するために1以上のサーボ信号記録用磁気ギャップを含む固定磁気ヘッドと、

前記情報トラックと前記情報用磁気ギャップの組合わせを変更するために前記コンビネーション磁気ヘッドを前記テープの幅方向において相対的に変位させるためのアクチュエータ手段とを備え、

前記複数のサーボ信号再生用磁気ギャップは、前記情報トラックと前記情報用磁気ギャップの組合わせがどのように変更されても、少なくとも1つが前記サーボトラックの1つの少なくとも1部をトレースするように前記コンビネーション磁気ヘッド内に配置されており、

さらに、前記サーボ信号再生用磁気ギャップによって再生されたサーボ信号に基づいて前記情報トラックと前記情報用磁気ギャップとの位置ずれを検知する位置ずれ検出手段とを備え、

前記アクチュエータ手段は、前記位置ずれ検出手段によ

2

って検出された位置ずれ量を最小にするように、前記コンビネーション磁気ヘッドと前記磁気テープの幅方向との相対的位置を調整するように働くことを特徴とする磁気記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気記録再生装置に関し、特に、サーベントイン記録再生方式に適した磁気記録再生装置の改善に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 磁気記録再生装置において高記録密度化や高転送速度化を進める上で主流をなす技術として、磁気テープ面上の記録密度の増加を目的として種々の技術開発が行なわれている。面記録密度は、一般的に磁気テープが移動する長さ方向の記録密度である線記録密度(BPI:インチ当たりのビット数)と、長さ方向に直交する幅方向の記録密度である記録トラック密度(TPI:インチ当たりのトラック数)との積として表わされる。

【0003】 ここで、VTRやDATなどに代表される回転型磁気ヘッドを搭載したものを除いて、トラック密度のみに着目して議論すれば、固定型磁気ヘッドを搭載した磁気記録再生装置においては、一般的にテープ上に記録されるトラック数と磁気ヘッド数とが等しい構成となっている。そして、トラック密度を増加させるためには、トラック幅を狭くすることによって、テープの単位幅当たりのトラック数を増加させる手法が採られている。ここで、トラック数とはテープ走行方向に沿って平行に形成されたデータトラック(情報トラックともいう)の総数を指す。また、磁気ヘッド数とは、1つのコンビネーション磁気ヘッドに含まれる記録ヘッドと再生ヘッドの対の数、または記録再生共用ヘッドの数をいう。

【0004】 単位幅当たりのトラック数の多少を説明の便利上トラックピッチの大きさを表現するとすれば、従来技術では、フェライトなどの磁性材料を機械加工してヘッドの構造体を形成するバルク型のヘッドにおいては、数百 μm 程度のトラックピッチが限界とされていた。一方、近年開発が著しい薄膜磁気ヘッドを用いれば数十 μm ～百数十 μm 程度のトラックピッチを実現できる可能性があり、百数十 μm のトラックピッチを実現し得る薄膜ヘッドについては各種の報告例がある。

【0005】 以上のように薄膜ヘッドを利用することによってトラック数を増加させることが可能であるが、その反面でトラック情報並列処理回路規模が大きくなるという問題が生じる。また、トラック情報並列処理回路規模を制限するために処理すべきトラックを順次切換えていくことも可能であるが、この場合にはトラック情報処理切換回路が別途に必要となり、必要な回路規模としては増大傾向にあることは避けられなかった。

3

【0006】以上のような問題に鑑みて、情報処理システムのバックアップ用記憶装置などに代表される多数トラック記憶用の磁気記録再生装置では、サーベントイン記録再生方式が採用されている。この方式は、テープ上のトラック数よりヘッド数を少なくし（順次トラックとヘッドとの相対的位置の切換えが必要）、データ信号を処理する場合には信頼性を確保するために書込直後読出を行ない、さらに処理時間の短縮化を図るためにテープの往復において記録再生を行なうというものである。

【0007】図6を参照して、サーベントイン記録再生方式を簡単に説明する。この図において、テープの走行方向がXで示され、幅方向がYで示されている。テープ1は、たとえばY方向に等しいピッチで形成された16本のトラック $T_1 \sim T_{16}$ からなるトラック群2を有している。そして、トラック群2に対して、たとえば4個の記録ヘッド $W_1 \sim W_4$ および4個の再生ヘッド $R_1 \sim R_4$ を備えたコンビネーションヘッド3が適用される。記録ヘッド $W_1 \sim W_4$ はY方向に等しいピッチ $b=4a$ で設けられており、再生ヘッド $R_1 \sim R_4$ は対応する記録ヘッド $W_1 \sim W_4$ と対をなして+X方向または-X方向に設けられている。すなわち、記録ヘッドと再生ヘッドの対のうち、奇数番目の対 $W_1 - R_1$ および $W_3 - R_3$ においては記録ヘッドは再生ヘッドの左側に配置され、他方、偶数番目の対 $W_2 - R_2$ および $W_4 - R_4$ においては記録ヘッドが再生ヘッドの右側に配置されている。

【0008】記録または再生の動作の際、コンビネーションヘッド3は、まず図6に示す位置に駆動される。すなわち、記録ヘッド W_1 および再生ヘッド R_1 の中心がトラック T_1 の中心と一致し、同様に、記録ヘッド W_2 および再生ヘッド R_2 の中心とトラック T_2 の中心、記録ヘッド W_3 および再生ヘッド R_3 の中心とトラック T_3 の中心、ならびに記録ヘッド W_4 および再生ヘッド R_4 の中心とトラック T_{16} の中心がそれぞれ一致するような状態にある。このようなテープと磁気ヘッドとの相対的位置を保持しながらテープ1を+X方向に走行させ、記録の場合には記録ヘッド W_1 と W_2 によってトラック T_1 と T_2 に同時に記録する。

【0009】この場合、データが正しく記録されたかどうかを判断するために、トラック T_1 においては、記録ヘッド W_1 によってデータが記録された直後に再生ヘッド R_1 によって書込直後読出でデータを再生し、記録の良否を確認する。これと同時に、トラック T_2 においては記録ヘッド W_2 と再生ヘッド R_2 を用いて同様の確認を行なう。万が一、トラック T_1 または T_2 において記録不良が発生した場合には、不良箇所の前までテープ1を巻戻し、記録ヘッド W_1 または W_2 によってデータの再書込による記録を行なう。このような書込直後読出および再書込の動作は、すべてのトラックにおいても同様である。

【0010】テープ1の-X方向の端部まで記録が終了

4

すれば次にテープ1を-X方向に走行させ、記録ヘッド W_3 と W_4 によってトラック T_3 と T_{16} に同時に記録する。そして、テープ1の+X方向の端部まで記録が終了した後に、コンビネーションヘッド3を-Y方向へトラックピッチ a に相当する距離だけ移動させ、記録ヘッド W_1 と再生ヘッド R_1 の中心がトラック T_2 の中心と一致するように配置する。その後、このテープと磁気ヘッドとの相対位置を保持したまま、前述と同様にテープ1を+X方向および-X方向に1往復させながら、トラック T_2 、 T_6 、 T_{10} および T_{14} に記録を行なう。以下同様にして、テープ1が1往復すごくにコンビネーションヘッド3を-Y方向にピッチ a だけ移動させながら、合計4往復ですべてのトラック $T_1 \sim T_{16}$ に情報の記録を行なう。

【0011】以上のようなサーベントイン記録再生方式で多数トラックに記録を行なう記録再生装置では、トラック数より少ない数の記録ヘッドと再生ヘッドの対を含むコンビネーションヘッドをテープの幅方向へ移動させて多数トラックに対する記録と再生を行なうから、トラックピッチが小さくなってトラック数が増大した場合であっても、コンビネーションヘッドを移動させる回数を増やすことによって対応することが可能である。このような先行技術の一例は、たとえば特開昭62-157305号公報に開示されており、コンビネーションヘッドのテープ幅方向の移動において、アクチュエータとしてステッピングモータを用いた開ループ制御による位置決め技術が報告されている。また、特開昭62-183018号公報および特開昭62-183019号公報においては、ステッピングモータを用いた開ループ制御のヘッド位置決め技術についてさらに詳しく開示されており、より具体的には、簡単な構成でヘッドの基準位置を決定することが可能な位置決め機構とその調整方法について報告されている。

【0012】一方、前述のようなサーベントイン記録再生方式の磁気記録再生装置では、磁気ヘッドに対するテープの相対的位置の変動を規制するテープ位置規制手段を備えており、その構成としてはテープの幅方向の両端をガイドする1対のフランジが形成されたガイドポストなどをテープの走行経路に設けたものが一般的である。ところが、そのようなテープ位置規制手段では、テープ幅の両側端部に機械的なストレスが加わり、その両側端部を損傷させる恐れがある。したがって、テープ両側端部の損傷を回避しなければならない関係から、数十 μm 程度の変動の規制精度が限界となり、許容オフトラック量が数十 μm ～数十 μm 程度に制限される高密度記録再生装置では、前述のフランジ類によるテープの蛇行規制だけでは不十分であった。また、多数の薄膜磁気ヘッドを含むコンビネーションヘッドを搭載した多数トラック記録用の磁気記録再生装置においては、トラック幅の狭い記録が可能であるが、それに伴って許容オフトラ

ク量も小さくなる。

【0013】以上のことから、テープとヘッドの相対位置規制手段としては、前述のフランジによる規制構造に加えて、ヘッドとテープまたはヘッドとトラックとの相対位置検出手段とテープ幅方向にヘッドを移動させるヘッド駆動手段とによって、テープの幅方向における蛇行（ウェイピングともいう）に対してヘッドを追従させるように制御する構成が採用されている。このような技術の一例として、トラック数と等しい数の磁気ヘッドを含む固定ヘッドを採用したデジタルオーディオテープレコーダがある。このような装置では、たとえば信学技報E A 8 3 - 5 6, p p. 5 1 - 5 8, 信学技報E A 8 1 - 6 4, p p. 3 3 - 3 8, およびシャープ技報1984, 28号, p p. 12 - 13に開示されているように、テープ上に記録された2つのサーボ専用トラックをテープ幅方向に並設された2個の再生ヘッドによってトレースし、それらの再生出力を比較して追従制御することによって、ヘッドとテープとの相対位置を規制する構成を有している。

【0014】テープとヘッドの相対位置規制手段の他の例として、磁気ヘッド数とトラック数とが等しい磁気記録再生装置において、テープ幅方向の1側端部にトラッキング用の信号を記録し、これをサーボ用再生ヘッドで再生して信号レベルを基準レベルと比較するか、またはテープの幅方向の両側端部にトラッキング用の情報を記録し、これらを1対のサーボ用再生ヘッドで再生した信号レベルを比較することによってトラッキングを行なうようにした構成が提案されている（特公昭63-64811号公報参照）。しかし、トラック密度（TPI）を増加させようとするれば磁気ヘッド数が増加し、トラック情報並列処理回路規模が大きくなるかまたはトラック情報処理切換回路が必要となり、回路規模が大きくなることは避けられなかった。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、サーベントライン記録再生方式の磁気記録再生装置は高記録密度や高速処理化に適しているが、さらに記録密度を高めるためには、記録トラック幅の微小化に伴って磁気ヘッドのトラッキングの高精度化が必要である。

【0016】そこで、本発明の目的は、サーベントライン記録方式の磁気記録再生装置におけるトラッキング精度を改善することによって、さらに高記録密度でかつ高速処理の可能な磁気記録再生装置を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】サーベントライン記録再生方式に適用する本発明の1つの態様による磁気記録再生装置は、磁気テープ上の複数の情報トラック上で情報を記録するためと再生するための複数の情報用記録ギャップおよび1以上のサーボトラック上でサーボ信号を記録

を含むコンビネーション磁気ヘッドと、それらの情報トラックと情報用磁気ギャップの組合わせを変更するためにコンビネーション磁気ヘッドをテープの幅方向において相対的に変位させるためのアクチュエータを備え、複数のサーボ用磁気ギャップは、情報トラックと情報用磁気ギャップの組合わせがどのように変更されても、少なくとも1つがサーボトラックの1つの少なくとも一部をトレースするようにコンビネーション磁気ヘッド内に配置されており、さらに、サーボ用磁気ギャップによって再生されたサーボ信号に基づいて情報トラックと情報用磁気ギャップとの位置ずれを検出する位置ずれ検出手段を備え、アクチュエータ手段は、位置ずれ検出手段によって検出された位置ずれ量を最小にするように、コンビネーション磁気ヘッドと磁気テープの幅方向との相対的位置を制御するように働くことを特徴としている。

【0018】サーベントライン記録再生方式に適用する本発明のもう1つの態様による磁気記録再生装置は、磁気テープ上の複数の情報トラック上で情報を記録するためと再生するための複数の情報用記録ギャップおよび1以上のサーボトラック上でサーボ信号を再生するための複数のサーボ信号再生用磁気ギャップを含むコンビネーション磁気ヘッドと、サーボトラック上にサーボ信号を記録するために1以上のサーボ信号記録用磁気ギャップを含む固定磁気ヘッドと、情報トラックと情報用磁気ギャップの組合わせを変更するためにコンビネーション磁気ヘッドをテープの幅方向において相対的に変位させるためのアクチュエータを備え、複数のサーボ信号再生用磁気ギャップは、情報トラックと情報用磁気ギャップの組合わせがどのように変更されても、少なくとも1つがサーボトラックの1つの少なくとも一部をトレースするようにコンビネーション磁気ヘッド内に配置されており、さらに、サーボ信号再生用磁気ギャップによって再生されたサーボ信号に基づいて情報トラックと情報用磁気ギャップとの位置ずれを検出する位置ずれ検出手段を備え、アクチュエータ手段は、位置ずれ検出手段によって検出された位置ずれ量を最小にするように、コンビネーション磁気ヘッドと磁気テープの幅方向との相対的位置を制御するように働くことを特徴としている。

【0019】

【作用】本発明による磁気記録再生装置においては、情報トラックと情報用磁気ギャップの組合わせがどのように変更されても、少なくとも1つのサーボ用磁気ギャップがサーボトラックの少なくとも一部をトレースするようにコンビネーション磁気ヘッド内に配置されているので、情報トラックと情報用磁気ギャップのどのような組合わせにおいても、アクチュエータは位置ずれ検出手段によって検出された位置ずれ量を最小にするように働くことができる。したがって、このトラッキング精度の改善によって、記録密度と処理速度の改善されたサーベントライン記録再生方式の磁気記録再生装置を提供すること

ができる。

【0020】

【実施例】本発明の第1の実施例を、図1ないし図4を参照して詳細に説明する。この第1実施例では、サーベイン記録再生方式に適応する磁気記録再生装置が示されている。この装置では、テープ上の情報（データともいう）トラック数より情報ヘッド数が少なく、順次情報トラックと情報ヘッドの組合わせを切換えながらテープの往復走行によって情報の記録再生が行なわれる。

【0021】図1に示されているように、本実施例の磁気記録再生装置は、テープ1の幅方向であるY方向に延びていて互いに貼り合わされた1対の基板3aと3bを備えている。これらの基板3a、3b上に薄膜ヘッドとして形成されたデータ信号記録ヘッド $W_1 \sim W_4$ 、データ信号再生ヘッド $R_1 \sim R_4$ 、およびサーボ信号記録再生ヘッド対 $S1a \sim S4a$ 、 $S1b \sim S4b$ によって、ヘッドユニットとしてのコンビネーションヘッド3が構成されている。コンビネーションヘッド3は、図3または図4に示されたヘッド移動用アクチュエータ8によって+Y方向または-Y方向に移動させられ得る。テープ1としては、たとえば幅3.8mmのものが使用され得る。このテープ1においては、走行方向（X方向）と平行に延びかつY方向の所定のトラックピッチaで配列された16本のデータトラック $DT_1 \sim DT_{16}$ に沿って、データ信号の記録再生が行なわれる。さらに、Y方向においてデータトラック $DT_1 \sim DT_{16}$ の両外側に2つのサーボトラック $ST1$ と $ST2$ が配置されている。これらのサーボトラック $ST1$ 、 $ST2$ は、最も外側のデータトラック DT_1 、 DT_{16} からそれぞれピッチ2a分だけ離れて配置されており、サーボ信号の記録再生のため

に用いられる。

【0022】コンビネーションヘッド3においては、一方の基板3aには奇数番目のデータ信号記録ヘッド W_1 、 W_3 と偶数番目のデータ信号再生ヘッド R_2 、 R_4 、および奇数番目のサーボ信号記録再生ヘッド対 $S1a$ 、 $S1b$ 、 $S3a$ 、 $S3b$ が配置され、基板3a上の各ヘッドの磁気ギャップ位置は基板3a上の中央の直線3c上に設定されている。また、他方の基板3b上においては、偶数番目のデータ信号記録ヘッド W_2 、 W_4 と奇数番目のデータ信号再生ヘッド R_1 、 R_3 および偶数番目のサーボ信号記録再生ヘッド $S2a$ 、 $S2b$ 、 $S4a$ 、 $S4b$ が配置され、基板3b上の各ヘッドの磁気ギャップ位置は中央の直線3b上に設定されている。

【0023】同一のトラックをトレースするデータ信号記録ヘッド W_i とデータ信号再生ヘッド R_i 、同様に W_j と R_j 、 W_k と R_k 、および W_l と R_l はそれぞれテープ1の走行方向であるX方向に並べて配置されており、データ信号記録再生用の第1ないし第4のヘッド対を構成している。奇数番目のヘッド対における記録ヘッドと再生ヘッドの位置は、偶数番目のヘッド対における

それらの位置と逆になっている。また、データ信号記録ヘッド $W_1 \sim W_4$ のY方向の幅は、テープ1のウェービングなどを考慮して、データ信号再生ヘッド $R_1 \sim R_4$ の幅より若干大きくなるように設定されている。データ信号記録再生ヘッド対間のY方向の間隔は $b=4a$ に設定されており、ヘッド移動用アクチュエータ8によってコンビネーションヘッド3をトラックピッチに相当する距離aずつY方向に4回移動させ、4回のトラック乗換えを行なうことによってすべてのトラック $DT_1 \sim DT_{16}$ においてデータ信号の記録または再生を行なうようになっている。

【0024】次に、一方の基板3a上に配置された奇数番目のサーボ信号記録再生ヘッド $S1a$ と $S1b$ および $S3a$ と $S3b$ は、それぞれ対をなしている。Y方向の位置関係において、第4のデータ信号再生ヘッド R_4 の中心から-Y方向に距離2.5aだけ離れた位置にサーボ信号記録再生ヘッド $S3a$ の中心がある。さらに距離2aだけ離れた下方位置にサーボ信号記録再生ヘッド $S1a$ の中心がある。第1のデータ信号記録ヘッド W_1 の中心から+Y方向に1.5aだけ離れた上方位置にサーボ信号記録再生ヘッド $S1b$ の中心がある。さらに距離2aだけ離れた上方にサーボ信号記録再生ヘッド $S3b$ の中心が位置するように設定されている。他方の基板3b上に配置された偶数番目のサーボ信号記録再生ヘッド $S2a$ と $S2b$ および $S4a$ と $S4b$ もそれぞれ対をなしている。Y方向の位置関係においては、第4のデータ信号記録ヘッド W_4 の中心から-Y方向に距離1.5aだけ離れた下方位置にサーボ信号記録ヘッド $S4a$ の中心がある。さらに距離2aだけ下方にサーボ信号記録再生ヘッド $S2a$ の中心がある。第1のデータ信号再生ヘッド R_1 の中心から+Y方向に距離2.5aだけ離れた上方位置にサーボ信号記録再生ヘッド $S2b$ の中心がある。さらに距離2aだけ上方にサーボ信号記録再生ヘッド $S4b$ の中心が位置するように設定されている。

【0025】すなわち、第1の対のサーボ信号記録再生ヘッド対 $S1a-S1b$ から+Y方向に距離a（＝データトラックピッチ）だけ離れた上方に第2の対を構成するサーボ信号記録再生ヘッド対 $S2a-S2b$ が配置されている。同様に、さらに距離aだけ上方に第3の対を構成するサーボ信号記録再生ヘッド対 $S3a-S3b$ が配置され、さらに距離aだけ上方に第4の対を構成するサーボ信号記録再生ヘッド対 $S4a-S4b$ が配置されている。

【0026】X方向に関しては、前述のように奇数番目のサーボ信号記録再生ヘッド対 $S1a-S1b$ 、 $S3a-S3b$ の中心が直線3c上にあり、偶数番目のサーボ信号記録再生ヘッド対 $S2a-S2b$ 、 $S4a-S4b$ の中心が直線3d上に位置している。したがって、XとYの両方向を合わせみた場合には、サーボ信号記録再生ヘッド対は、図1に示されているようにトラックピッチ

aごとに千鳥状に配置されている。

【0027】このようなサーボ信号記録再生ヘッド対のレイアウトには、以下のような長所がある。

【0028】まず第1に、テープ幅方向に記録可能な情報量を増やそうとすれば、データ信号を記録するデータトラック領域をできるだけ広く設定しなければならない。言い換えれば、データ信号の記録以外に使用するサーボトラックなどの領域は狭い方が望ましい。この要求を満たすために、本実施例において、テープ上には2本のサーボトラックのみが設けられる。

【0029】第2に、サーボトラック幅は広いダイナミックレンジを得るためには広い方が望ましいが、前述の理由から、本実施例ではデータトラック幅と同等のサーボトラック幅に設定されている。この幅の値は、テープ1がテープ幅方向の片側にかなり大きく変位しても（たとえば走行方向反転の際）ダイナミックトラッキング（テープのウェイピングに対する磁気ヘッドの追従制御）に引込めるだけの幅があればよい。

【0030】さらに詳しくは、たとえば図1の下側のサーボトラックST2とサーボ信号記録再生ヘッドS1aに注目すれば、図示されている理想的位置に対してテープ1が+Y方向に変位した場合には、サーボトラックST2とサーボ信号記録再生ヘッドS1aとがY方向において離脱するまでの距離は1.5aであり、逆にテープ1が-Y方向に変位した場合には、サーボトラックST2とサーボ信号記録再生ヘッドS1aとがY方向において離脱するまでの距離は0.5aとなる。一方、サーボトラックST1とサーボ信号記録再生ヘッドS1bに着目すれば、テープ1が+Y方向に変位した場合には0.5aの距離だけ変位マージンがあり、-Y方向に変位した場合には1.5aの距離だけ変位マージンがあるといえる。サーボトラックST1、ST2およびサーボ信号記録再生ヘッド対S1a、S1bはそれぞれ対をなしているから、テープ1が+Y方向に変位した場合にはサーボ信号記録再生ヘッド対S1aを用い、テープ1が-Y方向に変位した場合にはサーボ信号記録再生ヘッド対S1bを用いてダイナミックトラッキングに引込むようにすれば、±Y両方向においてそれぞれ最大で1.5a弱のテープ変位マージンが確保できる（1.5aまで変位すればサーボ信号記録再生ヘッド対の再生出力が0となり、ダイナミックトラッキングに引込むことができない）。ここで、テープ1の変位量をテープ停止時の片側的な変位を含むものとしてそれをDとすれば、 $D < 1.5a$ であればテープ1がどのような位置にあってもダイナミックトラッキングに引込むことが可能となる。一般的にテープ1の変位量Dは、テープガイドなどのテープ位置規制手段を設けることによって数十μm程度以内に抑えられるので、かりに $D = 30\mu\text{m}$ とすれば $a > 20\mu\text{m}$ となり、現在一般的とされている薄膜磁気ヘッドの幅である50～120μm程度の数値に対して十分妥当

性のあるトラック幅であると同時に、テープ幅方向の高記録密度化にも十分対応できることがわかる。

【0031】第3に、高記録密度化のためにテープ上のトラックピッチを小さくすれば、一般的に隣接するヘッドのピッチ（特に、ここでは隣接するサーボ信号記録再生ヘッドのピッチに着目する）も小さくしなければならない。ところが、同一の磁気ギャップライン上に隣接するヘッドを配置する場合は、たとえばコイル巻線などのヘッド構造体を形成するために要するスペースなどの制約があり、トラックピッチ=ヘッドピッチ=トラック幅（ここでは、サーボトラック幅=サーボ信号記録再生ヘッドピッチ）となるように設定することが困難である。このような問題に対して、本発明においては前述のように4組のサーボ信号記録再生ヘッド対S1a-S1b、S2a-S2b、S3a-S3b、S4a-S4bがそれぞれ千鳥状に配置されているので、同一の磁気ギャップライン上で隣接するサーボ信号記録再生ヘッドが、実質的に2倍のヘッドピッチ2aを有することになり、トラックピッチ=ヘッドピッチ=トラック幅となるようなトラックとヘッドのパターンを実現することが可能となる。このことは、トラック幅を小さくする上で大きな長所であるといえる。ここで、サーボトラック幅を20μmとすれば、同一の磁気ギャップライン上で隣接するサーボ信号記録再生ヘッドのピッチは40μmとなり、現在の技術レベルを持ってしても対応可能な範囲にあることがわかる。

【0032】次に、サーボトラックST1、ST2の記録について説明する。図2は、ヘッド移動用アクチュエータ8によってコンビネーションヘッド3を図1に示した状態から-Y方向に距離a/2だけ移動した状態を示している。この状態では第1のサーボトラックST1の中心とサーボ信号記録再生ヘッドS2bの中心が一致し、第2のサーボトラックST2の中心とサーボ信号記録再生ヘッドS1aの中心が一致している。この場合のサーボトラックST1、ST2の中心とは、本来両トラックの中心が存在すべき理想的位置を示すもので、この状態におけるテープ1にはサーボ信号は記録されていないものとする。そして、この状態でテープ1を+X方向に走行させ、サーボ信号記録再生ヘッドS1aおよびS2bを用いてサーボ信号をサーボトラックST1、ST2に記録する。テープ1の走行中には、テープ張力の変動、リールなどの回転体の振れ、またはテープガイドなどの構造体（テープが接触する部材）の傾きなどによって、テープ1にウェイピングが発生し、テープ1のエッジを基準として見た場合は記録された2本のサーボトラックは±Y方向に蛇行していることになる。しかしながら、サーボ信号を記録する際に用いる1対のサーボ信号記録再生ヘッド（図2の場合はS1a、S2b）はサーボ信号記録時には固定されているので、両サーボトラックの相対的な位置関係は一定である（2本のサーボ

11

ラックの中心間距離は $19a$)。データ信号の記録再生時には両サーボトラックST1、ST2のサーボ信号を再生しながらダイナミックトラッキングを行なうので(詳細は後述する)、サーボトラックST1、ST2の記録時に発生するウェイピングはデータトラックに関して実質的にキャンセルされる。

【0033】また、サーボトラックST1、ST2の記録は、その他のサーボ信号記録再生ヘッド対S2a-S3b、S3a-S4bによっても可能である。その場合には、第1のサーボトラックST1の中心に対してはサーボ信号記録再生ヘッドS3bまたはS4bの中心を一致させ、また第2のサーボトラックST2の中心に対してはサーボ信号記録再生ヘッドS2aまたはS3bの中心を一致させるように、ヘッド移動用アクチュエータ8によってコンビネーションヘッド3を移動させればよい。サーボトラックの記録時におけるサーボ信号記録再生ヘッド対の選定は特に制約があるわけではなく、任意のサーボ信号記録再生ヘッド対を用いればよい。

【0034】次に、サーボトラックの再生について説明する。コンビネーションヘッド3は前述のようにトラック乗換えのためにY方向に4回移動するが、それぞれを静的なヘッドポジションと考え、図1に示した状態を第1のポジションとし、順次トラックピッチ a だけコンビネーションヘッドを-Y方向に移動した状態をそれぞれ第2ないし第4のポジションとする。第1のポジションにおいては、サーボ信号記録再生ヘッド対S1a-S1bはテープ1に対して図1に示された位置を採る。すなわち、第2のサーボトラックST2の中心に対しては、サーボ信号記録再生ヘッドS1aの中心が距離 $1/2a$ だけ+Y方向に離れた位置にある。第1のサーボトラ

12

クST1の中心に対しては、サーボ信号記録再生ヘッドS1bの中心が距離 $1/2a$ だけ-Y方向に離れた位置にある。

【0035】このような状態で、第1のサーボ信号記録再生ヘッド対S1a-S1bを用いてサーボトラックST1およびST2を再生すれば、サーボ信号記録再生ヘッド対S1aとS1bからは、それぞれのサーボ信号再生出力電圧Vが得られる。この電圧Vは、任意のサーボトラックの中心に任意のサーボ信号記録再生ヘッド対の中心が一致した状態でサーボ信号が再生したときに得られる再生出力電圧の $1/2$ に相当する。同様に、第2のポジションにおいては第2のサーボ信号記録再生ヘッド対S2a-S2bにより、第3のポジションにおいては第3のサーボ信号記録再生ヘッド対S3a-S3bにより、そして第4のポジションにおいては第4のサーボ信号記録再生ヘッド対S4a-S4bにとよって、それぞれサーボ信号再生出力電圧Vが得られる。

【0036】以上をまとめれば、コンビネーションヘッド3はトラック乗換えのために静的な第1ないし第4のポジションに位置決めされる。それぞれのポジションにおいて、2本のサーボトラックST1、ST2に対して、対応するサーボ信号記録再生ヘッド対中の各ヘッドはそれぞれ半ピッチ($=1/2a$:これはサーボ信号記録再生ヘッド幅の $1/2$ に相当する)だけずらされて位置決めされる。ここで、テープ1の走行方向が+X方向の場合を往路とし、-X方向の場合を復路として、それぞれのポジションにおいて使用するトラックとヘッドが表1にまとめて示されている。

【0037】

【表1】

ポジション	使用するトラックとヘッド	往路	復路
1	データトラック	DT ₁ . DT ₉	DT ₅ . DT ₁₃
	データ信号記録ヘッド	W ₁ . W ₃	W ₂ . W ₄
	データ信号再生ヘッド	R ₁ . R ₃	R ₂ . R ₄
	サーボ信号記録再生ヘッド	S1 a, S1 b	S1 a, S1 b
2	データトラック	DT ₂ . DT ₁₀	DT ₆ . DT ₁₄
	データ信号記録ヘッド	W ₁ . W ₃	W ₂ . W ₄
	データ信号再生ヘッド	R ₁ . R ₃	R ₂ . R ₄
	サーボ信号記録再生ヘッド	S2 a, S2 b	S2 a, S2 b
3	データトラック	DT ₃ . DT ₁₁	DT ₇ . DT ₁₅
	データ信号記録ヘッド	W ₁ . W ₃	W ₂ . W ₄
	データ信号再生ヘッド	R ₁ . R ₃	R ₂ . R ₄
	サーボ信号記録再生ヘッド	S3 a, S3 b	S3 a, S3 b
4	データトラック	DT ₄ . DT ₁₂	DT ₈ . DT ₁₆
	データ信号記録ヘッド	W ₁ . W ₃	W ₂ . W ₄
	データ信号再生ヘッド	R ₁ . R ₃	R ₂ . R ₄
	サーボ信号記録再生ヘッド	S4 a, S4 b	S4 a, S4 b

表1において、コンビネーションヘッド3のどのポジションにおいても、サーボトラックST1とST2の両方、またはいずれか1つ（これについては後述する）が使用される。

【0038】以上においてサーベントンイ記録再生方式に伴うトラック乗換えにおけるトラックと磁気ヘッドの配列について述べられたが、次にダイナミックトラッキングの動作について説明する。ダイナミックトラッキングの基本動作は、前述のヘッドポジションにおいてテープ1にウェイピングが発生してテープ1が理想的位置からY方向に変動した場合に、サーボトラックST1、ST2に対応するサーボ信号記録再生ヘッド対の再生出力電圧の変化に基づいてヘッド移動用アクチュエータ8によってコンビネーションヘッド3をY方向に移動させ、それによって第1ないし第4のデータ信号記録再生ヘッド対に対応するデータトラック上に誘導するものである。

【0039】この誘導は、図3と図4に示したアクチュエータ制御手段によって行なわれる。まず図3に示したアクチュエータ制御手段は、1対のサーボ信号記録再生ヘッド対のうちどちらか一方のサーボ信号記録再生ヘッド対の再生出力電圧を選択するためのスイッチ4と、基準電圧V₀を発生する基準電圧発生器6と、スイッチ4によって選択されたサーボ信号記録再生ヘッドと基準電

圧発生器6との出力同士を比較して誤差信号を発生する比較器5と、比較器5から得られた誤差信号に基づいてヘッド移動用アクチュエータ8へ駆動信号を入力するアクチュエータ駆動回路7とを備えている。ヘッド移動用アクチュエータ8はアクチュエータ駆動回路7からの駆動信号に基づいてコンビネーションヘッド3をY方向に移動させ、所定のデータトラックDT1～DT16に追従させるようになっている。ここで、基準電圧V₀は、任意のサーボトラックに対応するサーボ信号記録再生ヘッドの中心がそのサーボトラックの中心に対して半ピッチ（=1/2 a）ずれた位置にある状態において当該サーボ信号記録再生ヘッドから得られるサーボ信号再生出力に等しい。

【0040】図4に示したアクチュエータ制御手段は、1対のサーボ信号記録再生ヘッドから得られる2つの出力同士を比較して誤差信号を発生する比較器5と、比較器5から得られた誤差信号に基づいてヘッド移動用アクチュエータ8へ駆動信号を入力するアクチュエータ駆動回路7とを備えている。ヘッド移動用アクチュエータ8はアクチュエータ駆動回路7からの駆動信号に基づいてコンビネーションヘッド3をY方向に移動させ、所定のデータトラックDT1～DT16に追従させるようになっている。

【0041】前述の2種類のアクチュエータ制御手段の

構成において、テープ1にデータ信号を記録する場合は、まずヘッド移動用アクチュエータ8によってコンビネーションヘッド3を第1のポジションに移動する。次いで、テープ1を+X方向に走行させ、サーボ信号記録再生ヘッド対S1a-S1bを用いてダイナミックトラッキングを作動させながら、データ信号記録ヘッドW₁, W₃を用いてデータトラックDT₁, DT₃にデータ信号(情報)を記録する。このとき、記録したデータ信号をデータ信号再生ヘッドR₁, R₃によって直ちに再生して記録に誤りがないか否かを確認し、万一誤りがあれば再度記録を行なう。この状態でテープ1が-X方向の終端まで至れば、テープ走行方向を-X方向に切換え、第1のヘッドポジションはそのまま、データ信号記録ヘッドW₂, W₄およびデータ信号再生ヘッドR₂, R₄を用いてデータトラックDT₂, DT₄にデータ信号を同時に記録再生する。

【0042】このとき、サーボ信号記録再生ヘッド対S1a-S1bを用いてサーボトラックST1, ST2を再生し、図3または図4に示したアクチュエータ制御手段によってコンビネーションヘッド3をY方向において調整する。すなわち、データトラックDT₁, DT₃がサーボトラックST1, ST2に関して本来記録されるべき位置に記録されるように、閉ループでコンビネーションヘッド3の位置調整(トラッキング)が行なわれる。テープ1が+X方向の終端まで至れば、ヘッド移動用アクチュエータ8によってコンビネーションヘッド3を第2のポジションに移動する。次に、テープ1を+X方向に走行させ、サーボ信号記録再生ヘッド対S2a-S2bを用いてサーボトラックST1, ST2を再生して、アクチュエータ制御手段によってコンビネーションヘッド3を閉ループでY方向の位置調整しながら、その後は表1に示したトラックとヘッドの組合わせによって順次データトラックにデータ信号を前述と同様に記録していく。以上の第1実施例ではデータ信号が記録されていないか、またはそれが消去されたテープにデータ信号を記録する場合について述べたが、すでにデータ信号が記録されている場合(この場合はサーボ信号も記録されている)、またはすでにサーボ信号のみが記録されている場合については、コンビネーションヘッド3を第1のポジションに移動した後にテープ1を+X方向に走行させながらサーボ信号記録再生ヘッド対S1a, S1bを用いてサーボトラックST1, ST2を再生し、アクチュエータ制御手段によってコンビネーションヘッド3の位置調整を行ない、すでにデータ信号が記録されている場合はデータ信号再生ヘッドR₁, R₃を用いてデータ信号の再生を行なうことができる。また、すでにサーボ信号のみが記録されている場合は、データ信号記録再生ヘッド対W₁-R₁, W₃-R₃を用いてデータ信号の記録再生を行なうことができる。以下、アクチュエータ制御手段によってコンビネーションヘッド3をY方向の

適正位置に閉ループで位置調整しながら、表1に示したトラックとヘッドの組合わせによって順次データトラックにデータ信号を記録するか(すでに記録されたデータトラックにデータ信号をオーバーライトする場合を含む)、または、すでに記録されたデータトラックのデータ信号を再生することができる。

【0043】図5を参照して、本発明の第2の実施例が図解されている。この図5に示された第2実施例は、図1に示された第1実施例に類似しているが、第1実施例の4組のサーボ信号記録再生ヘッド対S1a-S1b~S4a-S4bが4組のサーボ信号再生ヘッド対SR1a-SR1b~SR4a-SR4bに変更されており、それとともに、サーボ信号記録ヘッド対SW1-SW2を含む固定磁気ヘッド10が新たに設けられている。第1と第2のサーボ信号記録ヘッドSW1とSW2の磁気ギャップは固定ヘッド10の中心線10aに沿って設定されている。そして、固定ヘッド10は、第1と第2のサーボ信号記録ヘッドSW1とSW2がそれぞれ第1と第2のサーボトラックST1とST2をトレースするように、予め光学的手段等を利用して位置決め固定されている。なお、図5において固定ヘッド10はコンビネーションヘッド3の右側に配置されているが、その左側に配置されていてもよいことはいふまでもない。

【0044】このような第2実施例による磁気記録再生装置においては、固定ヘッド10上のサーボ信号記録ヘッドSW1, SW2がコンビネーションヘッド3のポジションの如何にかかわらず常にそれぞれのサーボトラックST1, ST2上をトレースするように位置決めされているので、コンビネーションヘッド3のポジションの如何にかかわらず、いかなるときにもサーボ信号を記録し得ることが理解されよう。

【0045】なお、以上の実施例ではデータ信号記録ヘッドW₁~W₄, データ信号再生ヘッドR₁~R₄, サーボ信号記録再生ヘッド対S1a-S1b~S4a-S4b, サーボ信号記録ヘッド対SW1-SW2, およびサーボ信号再生ヘッド対SR1a-SR1b~SR4a-SR4bは薄膜ヘッドとして説明されたが、バルク型磁気ヘッドを使用しても本発明を実施できることが明らかであろう。

【0046】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、情報トラックと情報磁気ギャップの組合わせがどのように変更されても、少なくとも1つのサーボ用磁気ギャップが少なくとも1つのサーボ用トラックの少なくとも一部をトレースするようにコンビネーションヘッド内に配置されているので、情報トラックと情報磁気ギャップのどのような組合わせにおいても、コンビネーションヘッドアクチュエータは位置ずれ検出手段によって検出された位置ずれ量を最小にするように働くことができる。したがって、このトラッキング精度の改善によって、記録密度と

17

処理速度の改善されたサーベントイン記録再生方式の磁気記録再生装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による磁気記録再生装置におけるコンビネーションヘッドと記録トラックとの関係を示す図である。

【図2】本発明の第1実施例によるサーボトラックの記録時におけるコンビネーションヘッドとサーボトラックとの関係を示す図である。

【図3】図1のコンビネーションヘッドのダイナミックトラッキングを実現するためのアクチュエータ制御手段を示すブロック図である。

【図4】図1のコンビネーションヘッドのダイナミックトラッキングを実現するためのもう1つのアクチュエータ制御手段を示すブロック図である。

【図5】本発明の第2実施例による磁気記録再生装置におけるコンビネーションヘッドおよび固定ヘッドと記録トラックとの関係を示す図である。

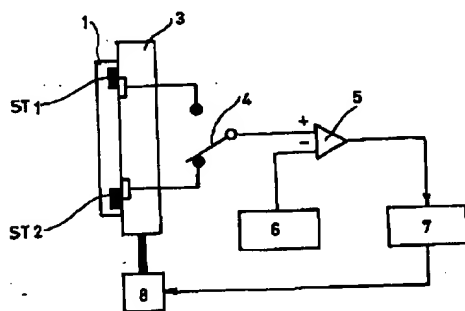
【図6】サーベントイン記録再生方式に用いられる先行技術によるコンビネーションヘッドとデータトラックと

の関係を示す図である。

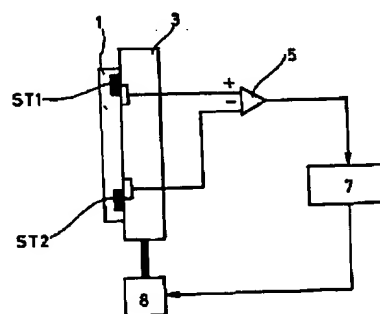
【符号の説明】

- 1 磁気テープ
- 2 データトラック群
- 3 コンビネーションヘッド
- 4 スイッチ
- 5 比較器
- 6 基準電圧発生器
- 7 アクチュエータ駆動回路
- 8 ヘッド移動用アクチュエータ
- DT₁ ~ DT_n データトラック
- ST₁, ST₂ サーボトラック
- W₁ ~ W_n データ信号記録ヘッド
- R₁ ~ R_n データ信号再生ヘッド
- S1a-S1b~S4a-S4b サーボ信号記録再生ヘッド対
- 10 固定ヘッド
- SW1, SW2 サーボ信号記録ヘッド
- SR1a-SR1b~SR4a-SR4b サーボ信号再生ヘッド対

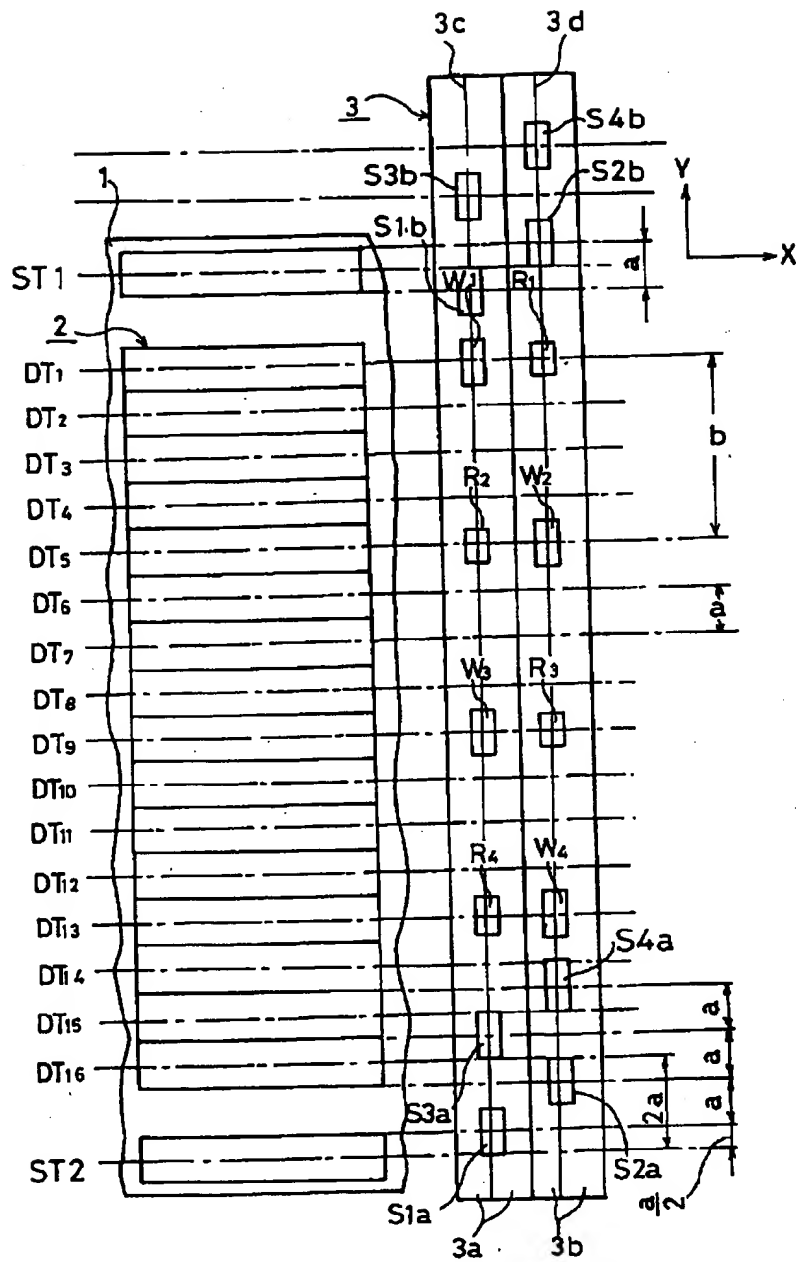
【図3】



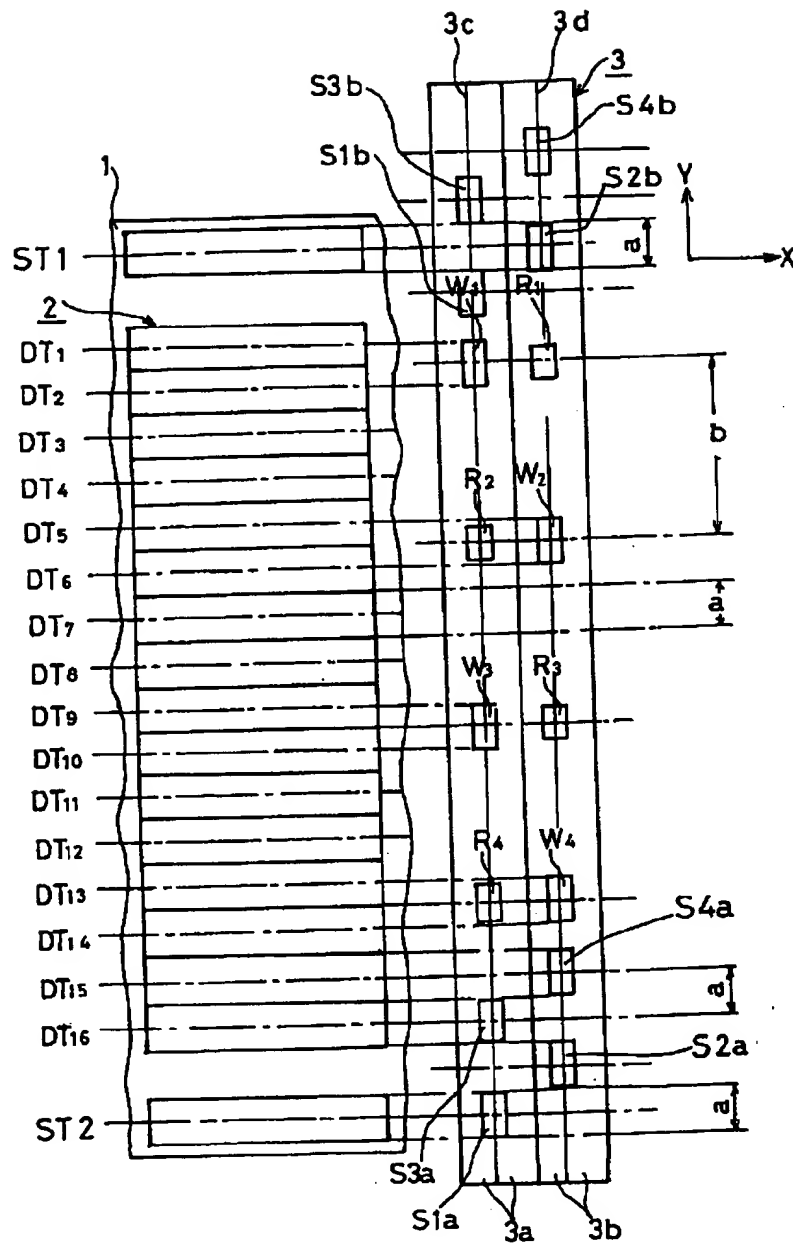
【図4】



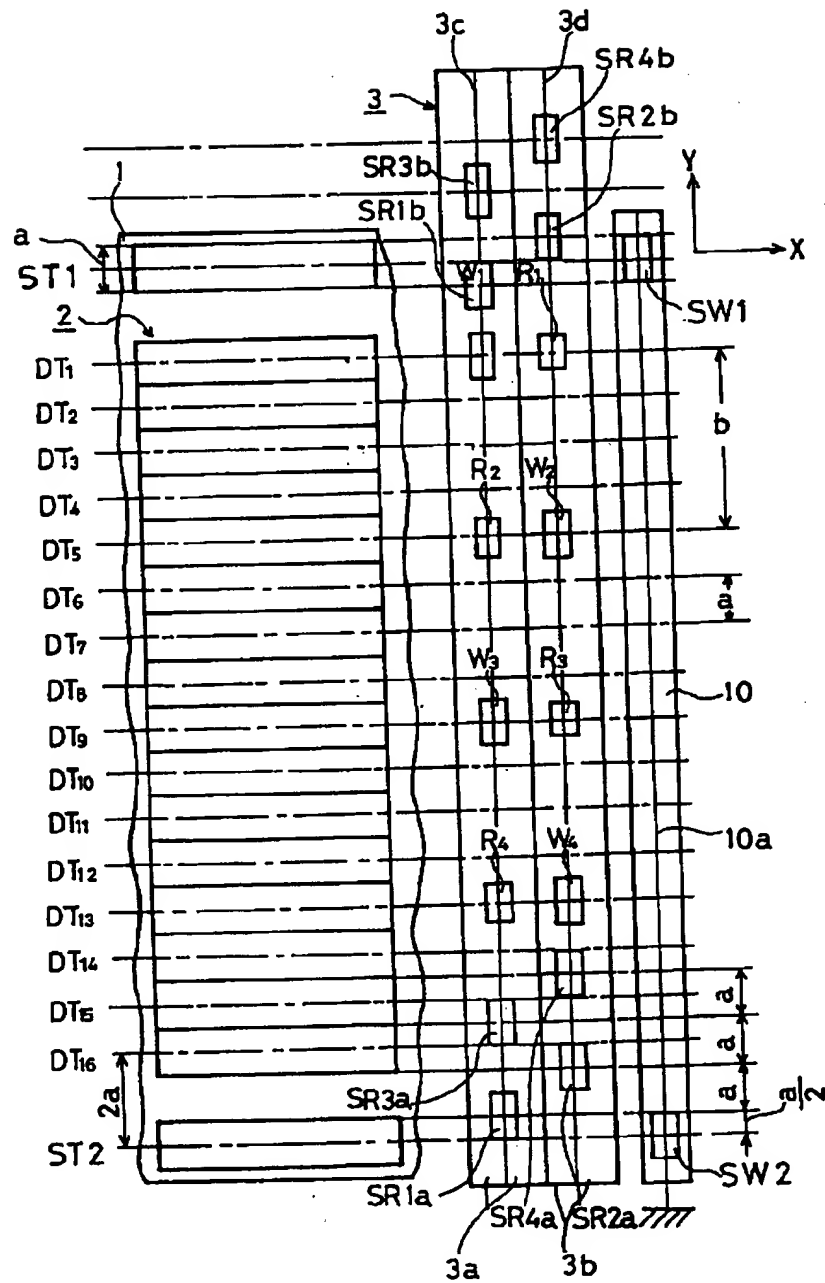
【図1】



【図2】



【図5】



【図6】

